

La gestión de fenómenos extremos en la demarcación hidrográfica de Galicia Costa: Estrategias y fuentes de financiación

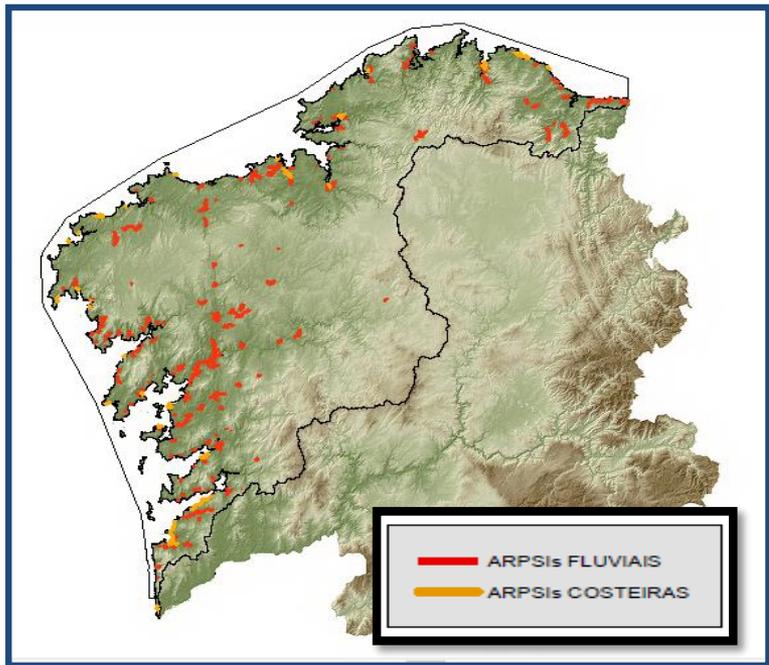
*XLIV JORNADA TEMÁTICA Red de Autoridades Ambientales
"Efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos:
sequías e inundaciones"*

1. Gestión del riesgo de inundación: problemática, medidas y fuentes de financiación
2. Incremento de la resiliencia de los ecosistemas acuáticos: PdMs y Normativa del PHGC
3. Sequías: problemática
4. Gestión avanzada de los recursos hídricos



XUNTA
DE GALICIA

GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN: PROBLEMÁTICA, MEDIDAS Y FUENTES DE FINANCIACIÓN

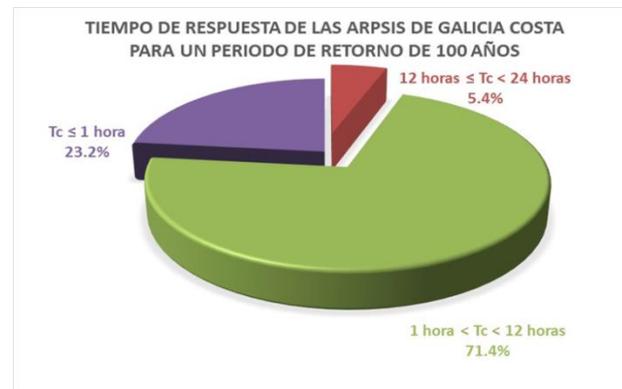


- ✓ Gran densidad fluvial
- ✓ Cuencas de reducido tamaño

57% de ARPSIs con cuenca vertiente < 10 km²
Tiempo de respuesta muy reducido

La cuenca más grande de la DHGC es la del río Ulla con 2.800 km², y un tiempo de concentración de ~22 horas

- **170 ARPSIs fluviales, 548 km** (Augas de Galicia)
- **28 ARPSIs Costeras** (DG Sostenibilidad de la Costa y del Mar-MITERD)

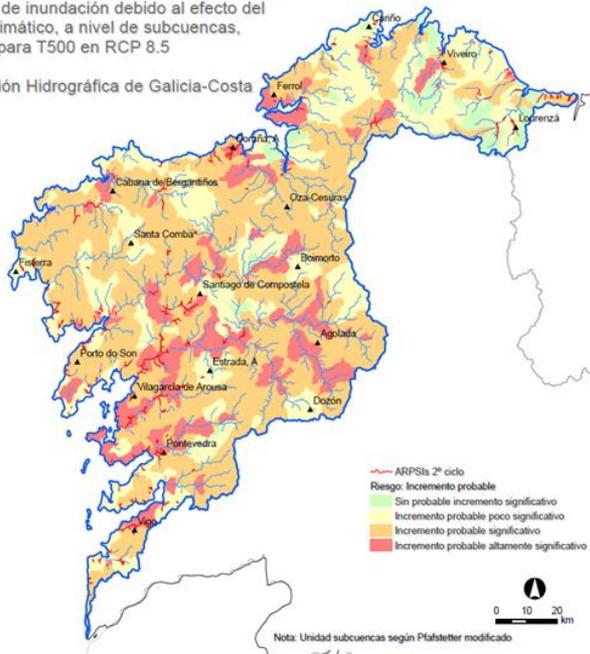


EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LAS INUNDACIONES

CEDEX
UPM
TRAGSATEC

Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al efecto del cambio climático, a nivel de subcuencas, para T500 en RCP 8.5

Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa



Componente meteorológica:
✓ Precipitación



Componente de usos del suelo:

- ✓ Incendios forestales
- ✓ Superficie impermeabilizada
- ✓ Cambios de usos del suelo
- ✓ Erosión

Cuencas más afectadas: Ulla, Tambre, Mandeo, Eume, Lerez, Verdugo, Anllóns y ría de Arousa

PROGRAMA DE MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN DEL PGRI: 109,92M€

A ejecutar por Augas de Galicia: 56,14M€
COFINANCIADO FEDER

Desagregue orzamento	Suma de ORZAMENTO 22-27 (M€)
Preparación	5,35
AUTONÓMICO	0,61
DEMARCACIÓN NACIONAL	3,23
1,52	
Prevención	26,76
ARPSI	1,13
DEMARCACIÓN AUTONÓMICO	14,90
9,00	
NACIONAL	1,72
Protección	77,81
ARPSI	69,78
AUTONÓMICO	4,65
DEMARCACIÓN NACIONAL	3,37
0,00	
Recuperación	0,00
DEMARCACIÓN NACIONAL	0,00
0,00	
Total xeral	109,92

Suma de ORZAMENTO 22-27 (M€)



AUGAS DE GALICIA

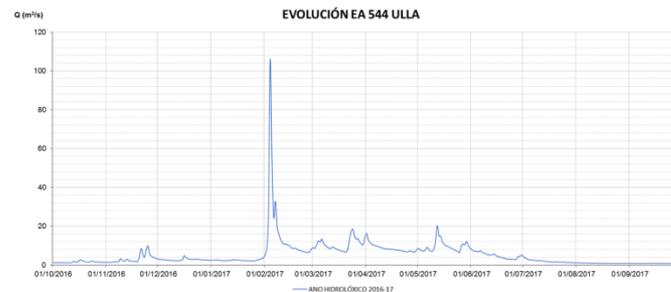


PROTECCIÓN CIVIL
DG COSTAS
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO
MEDIO RURAL
AEMET/METEOGALICIA
AYUNTAMIENTOS
ADIF
AXI

Coherencia con el
PLAN HIDROLÓGICO GALICIA-COSTA

RED DE AFOROS EN ARPSIs: 52 ESTACIONES

**1.110.244,01€ -
COFINANCIADA
FEDER**



SEÑALIZACIÓN DE ARPSIs Y DIVULGACIÓN EN COLEGIOS

828.950,54€-
COFINANCIADA
FEDER



MODERNIZACIÓN Y MEJORA SISTEMA DE ALERTA
TEMPRANA DE GALICIA COSTA: predicción de
inundaciones hasta con 3 días de antelación

220.000 AdG – 140.000 UdC

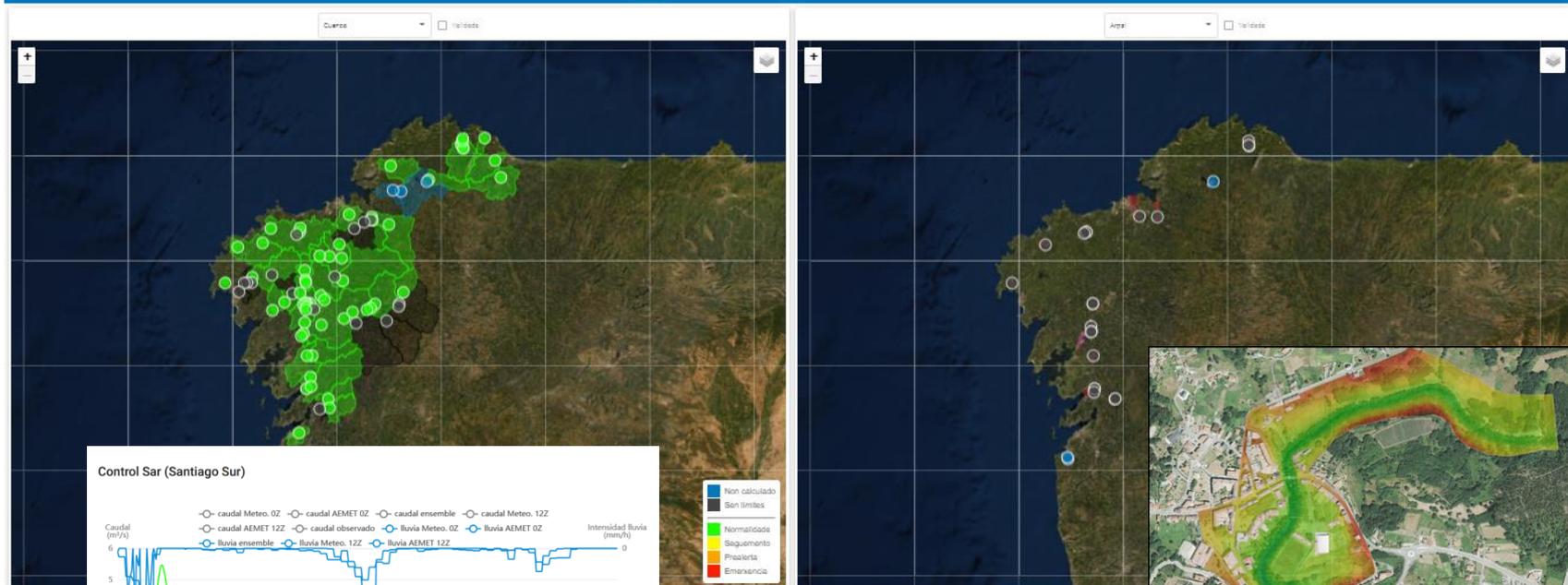
CONVENIO AUGAS DE GALICIA – FUNDACIÓN INGENIERÍA CIVIL DE
GALICIA

MERLIN : Modelo **E**stocástico de **R**iesgo **L**ocal de
INundaciones

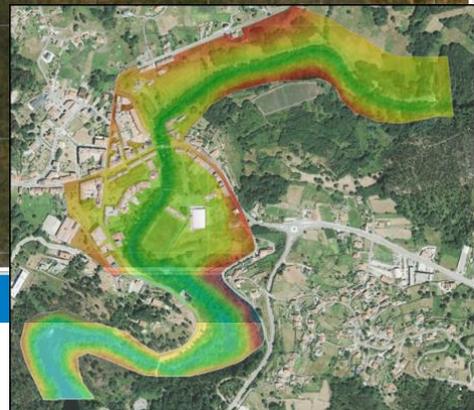
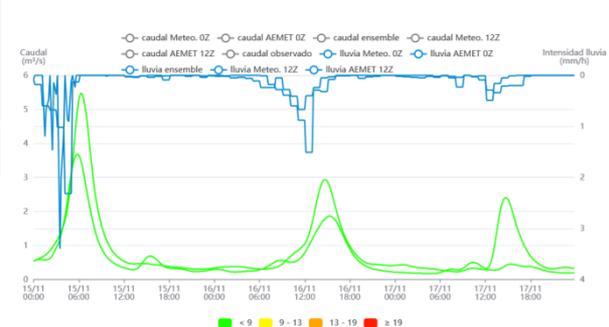
Basado en software libre



Merlin Fecha predicción: 3/10/2022 Día: +0 +1 +2 Fuente: Meteogal AEMet Ensemble Tipo: 0Z 12Z

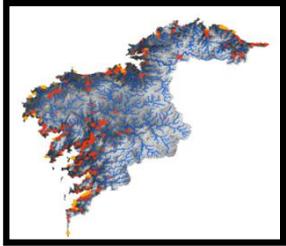


Control Sar (Santiago Sur)



MEJORA DEL CONOCIMIENTO: PROPUESTAS ESPECÍFICAS DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

**945.035,02€ -
COFINANCIADA
FEDER**



ARPSIS mayor riesgo

1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN

- Recopilación y análisis de información disponible
- Visita de campo
- Reunión con las Autoridades Competentes

2. PROGRAMA DE MEDIDAS

- Propuesta de medidas inicial
- Modelización eficiencia hidráulica
- Selección medidas: análisis multicriterio

Análisis coste-beneficio
Análisis cumplimiento OMAS

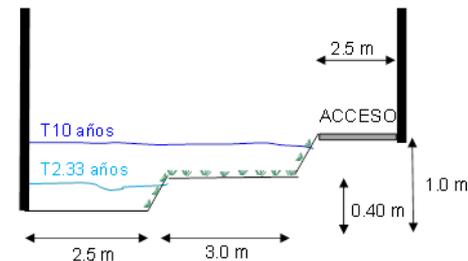
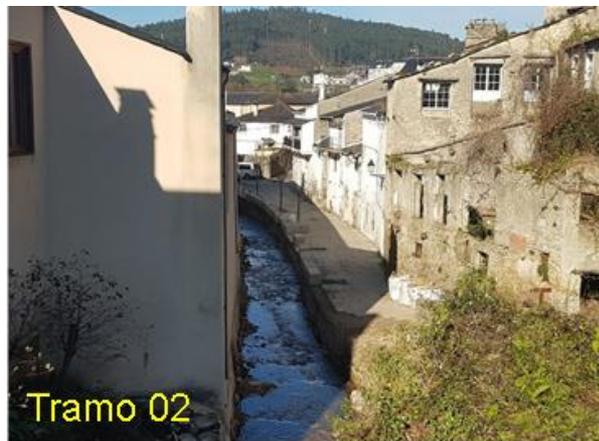
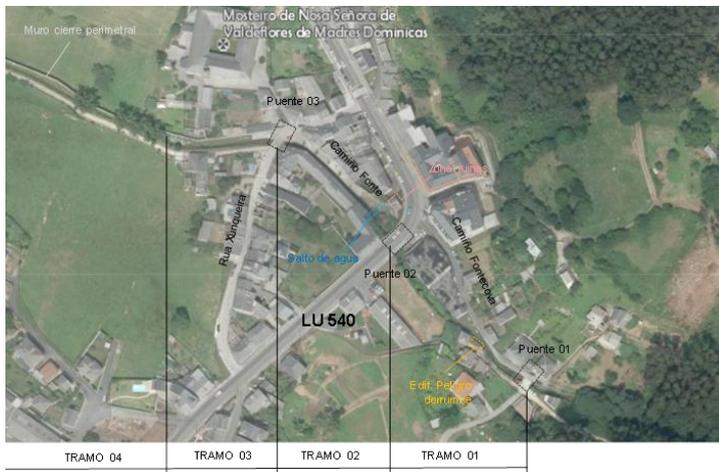
**ORDENACIÓN DEL TERRITORIO:
+100km
CARTOGRAFÍA DE ZONAS INUNDABLES**



RESTAURACIÓN FLUVIAL: APERTURAS Y RENATURALIZACIONES DE CAUCE

**20,11M€ -
COFINANCIADA
FEDER**

ARPSI Río Fontecova-Viveiro: Renaturalización del cauce

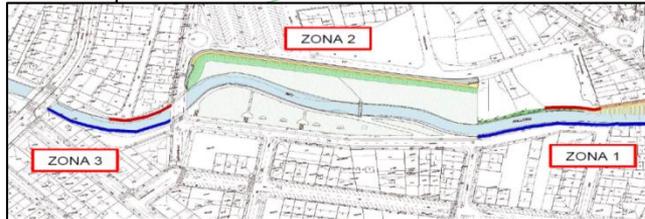
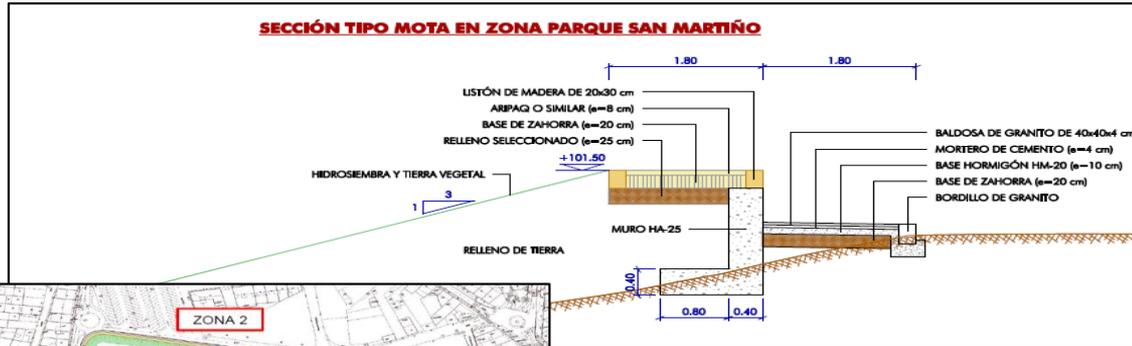


CONVENIO AdG-VIVEIRO-DIPUTACIÓN LUGO

MEDIDAS ESTRUCTURALES: MOTAS, ENCAUZAMIENTOS...

6,16M€-
COFINANCIADA
FEDER

ARPSI Río Anllóns-Carballo: Remodelación integral del Parque de San Martiño
Construcción de motas de protección frente a avenidas

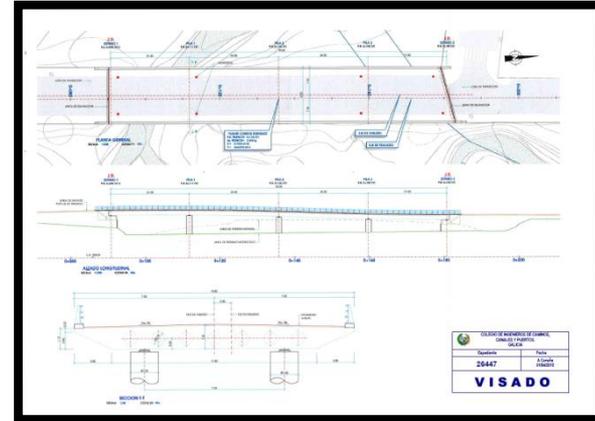


CONVENIO AdG-CARBALLO

MEDIDAS DE PERMEABILIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE: AMPLIACIONES DE PUENTES Y ODTs, PERMEABILIZACIÓN DE ESTRIBOS

**8,50M€ -
COFINANCIADA
FEDER**

ARPSI Río Miñor-Gondomar: Ampliación del viaducto de la Av. Curros Enríquez, en PO-340, en la confluencia de los ríos Miñor y Zamáns



CONVENIO AdG-GONDOMAR

INVENTARIO ODTs, puentes e infraestructuras de defensa longitudinal en ARPSIs

1.039.031,84€ - COFINANCIADA FEDER



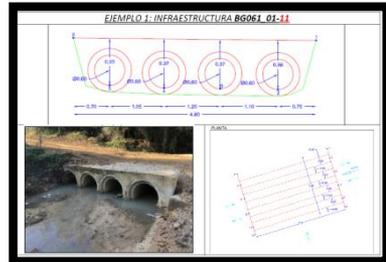
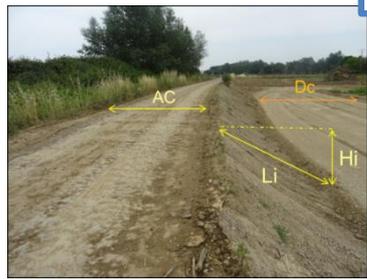
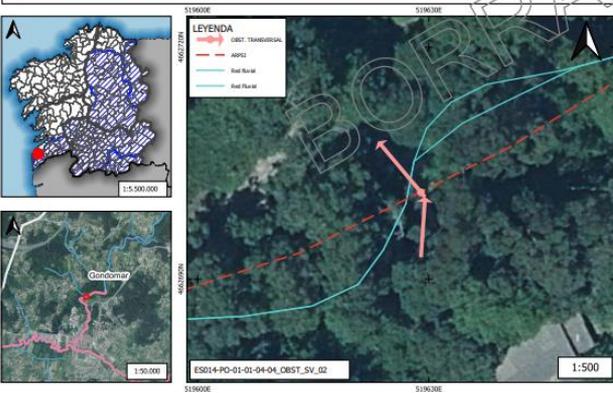
ARPSI: ES014-PO-01-01-04 / RÍO MIÑOR - GONDOMAR
OBST. TRANSVERSAL: ES014-PO-01-01-04-04_OBST_SV_02

DATOS GENERALES:
 SUBTRAMO ARPSI: ES014-PO-01-01-04-04
 NOMBRE PROYECTO: RIO DE ZAMANS
 CODIGO DE MASA DE AGUA: ES.014.NR.311.006.02.01
 MUNICIPIO: GONDOMAR
 PROVINCIA: PONTEVEDRA
 X1: 519.629
 Y1: 4.662.693
 X2: 519.623
 Y2: 519.623
 LONGITUD (GIS): 172
 COD. EN IMPRESS: -

DATOS PARTICULARES:
 TITULAR_INFR: DESCONOCIDO
 EXISTE_PASO: NO
 ORIGEN_INFRO: OTROS
 NOMBRE_ADUO: -
 TIPO_INFR: SALTO VERTICAL
 GRADO_CERTIDUMBRE: MEDIO O ELEVADO GRADO DE CERTIDUMBRE
 USO_PRINCIPAL: DERIVACION
 USO_SECUNDARIO: SIN DEFINIR
 ESTADO_EXPLORACION: ABANDONADO EN RUINAS
 AÑO CONSTR: -
 FECHA CONSTR: -
 TIPO DE PASO DE PECES: NO EXISTE PASO
 LONG. CONEXION (M): 18,0
 EXISTENCIA CANAL LATERAL: SI
 EXISTENCIA REJA: NO

X1, Y1: coordenadas del punto aguas arriba en puentes, ODT, obras longit., dragados, rellenos
X2, Y2: coordenadas del punto aguas abajo en puentes, ODT, obras longit., dragados, rellenos
X1, Y1: coordenadas del punto aguas abajo en obra de defensa
X2, Y2: coordenadas del punto aguas arriba en obra de defensa

ESTADO_CONSERV: ABANDONADO EN RUINAS
COMENTARIO:

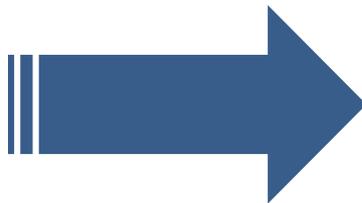


	En 5,3%	En 100% (proyección)
Puentes y ODT	171	3.240
Puentes:	145	2.750
ODT:	26	490
Obst. Transv.	32	610
Obst. Longit.	206	3.900
Otros:	8	150
Cobertura:	7	130
Dragados:	1	20
Rellenos:	0	-
TOTAL	417	7.900

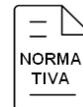
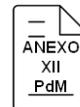


XUNTA
DE GALICIA

INCREMENTO DE LA RESILIENCIA DE LOS ECOSISTEMAS
ACUÁTICOS: PDMS Y NORMATIVA DEL PHGC



PLAN HIDROLÓGICO
DHGC 2021-2027



Inventario recursos hídricos

Disponibilidad de recursos hídricos

- 🌱 **Actualización** del modelo hidrológico SIMPA. (CEDEX)

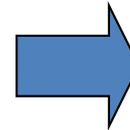
Recursos hídricos naturales (hm³/año)

Serie corta 1980/1981-2017-2018	12.014,20
---------------------------------	-----------

- 🌱 El efecto del **cambio climático** se tiene en cuenta como una reducción de la aportación total del **8,61% para el año horizonte 2039**. (CEDEX)



RECURSOS
DISPONIBLES



DEMANDAS

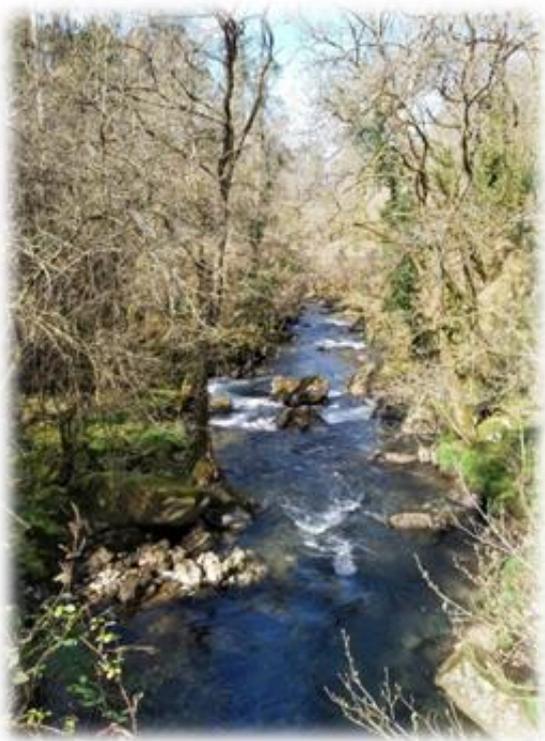
FONDOS PROPIOS



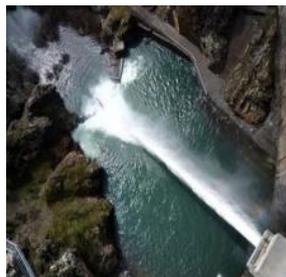
Códigos Medidas	Descripción Medida	Inv. Horiz. 2022-2027 (€)
ES014.03.0018.00	Identificación, delimitación y protección de zonas húmedas relevantes desde en punto de vista del ciclo hidrológico	150.000,00 €
	Adecuación de las dotaciones	
ES014.08.0142.01	Plan de demolición de obstáculos	1.174.710,89 €
ES014.08.0143.01	Restauración vegetación de ribera	14.100.000,00 €
ES014.08.0144.01	Recuperación del espacio fluvial	11.753.471,73 €

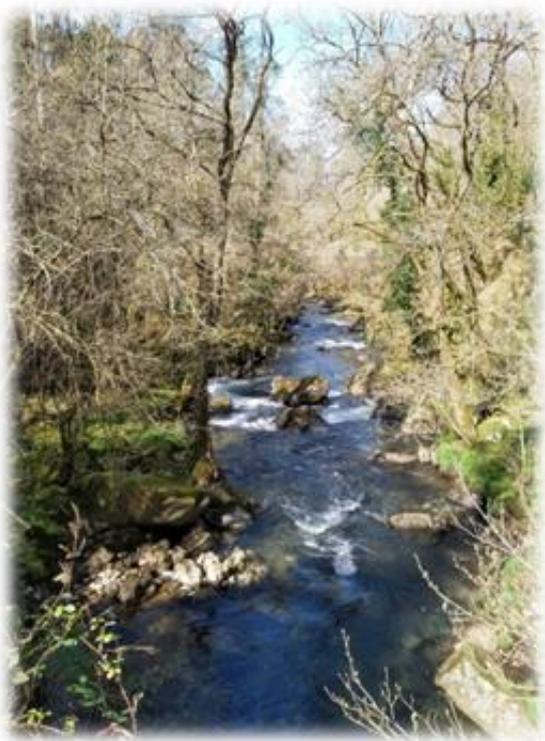


FONDOS PROPIOS



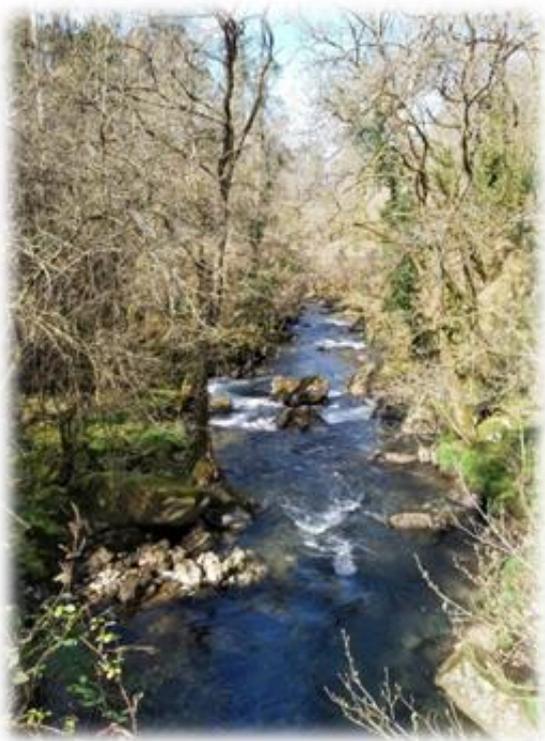
Códigos Medidas	Descripción Medida	Inv. Horiz. 2022-2027 (€)
ES014.03.0007.01	Análisis de la adecuación del régimen de caudales ecológicos a los objetivos de la planificación	1.000.000,00 €
ES014.04.0016.01	Medidas de gestión en las RNF	2.374.735,78 €
ES014.04.0016.02	Medidas de gestión en las ZPF	851.403,13 €
SO14.07.0011.00	Red de observación del cambio climático	221.350,95 €





Artículo 33. Medidas relativas a nuevas plantaciones y talas

1. En la **zona de servidumbre se prohíbe la realización de nuevas plantaciones**, salvo cuando tengan como finalidad la restauración ambiental y se utilicen variedades locales de especies autóctonas propias de la zona de ribera, en patrones de plantación irregulares, debiendo quedar conectadas funcionalmente con el cauce, debiendo incluir la inhibición del crecimiento de especies no propias de la zona de ribera.
2. Con carácter general, en los tramos fluviales catalogados como red hidrográfica básica, en las **franjas de 10 metros anexas a las zonas de servidumbre, solo se permitirán plantaciones de cultivos arbóreos de las especies de frondosas** incluidas en el anejo I de la Ley 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia.
4. No se permitirá ningún tipo de explotación forestal en la zona de servidumbre. Cualquier tala asociada a una explotación existente, **deberá contar con una propuesta de restauración ambiental que como mínimo incluya un compromiso**, por parte del titular de los terrenos, de utilizar variedades locales de especies autóctonas propias de la zona de ribera, en patrones de plantación irregulares, debiendo quedar conectadas funcionalmente con el cauce, debiendo incluir la inhibición de especies no propias de la zona de ribera.



Artículo 34. Medidas relativas a labores agrícolas

1. Con carácter general, en la zona de servidumbre no se permitirá la realización de labores agrícolas que impliquen un deterioro del ecosistema fluvial.

A estos efectos, se considera que implica un deterioro del ecosistema fluvial la aplicación de fertilizantes o de productos fitosanitarios, la realización de laboreo mecanizado y aquellas actuaciones que supongan una alteración de la morfología de dicha zona de servidumbre, como pastos y siegas.

2. No obstante lo indicado en el apartado anterior, se permitirá en esta zona labores superficiales de mantenimiento, labores con la finalidad de evitar la proliferación de plagas, matorral y enfermedades que puedan constituir un riesgo para los cultivos adyacentes. En todo caso, se mantendrá la vegetación de ribera y no se afectará a la conectividad lateral de los cauces.



Artículo 43. Criterios para la evaluación de concesiones para aprovechamientos hidroeléctricos

1. En ningún caso serán objeto de otorgamiento aquellas solicitudes de nuevas concesiones para aprovechamientos hidroeléctricos que supongan la implantación de nuevos obstáculos transversales en el cauce de una masa de agua superficial o cualquier otro elemento que comprometa, a juicio de la Administración hidráulica de Galicia, el mantenimiento de la continuidad longitudinal fluvial.

6. En la tramitación del desarrollo de un nuevo aprovechamiento hidroeléctrico se exigirá un análisis de las características y funcionamiento de la actuación propuesta, de la posible alteración del patrón natural de caudales circulantes y de su afección sobre el cauce fluvial o sus riberas, de modo que, como mínimo, sea posible valorar su influencia sobre:

a) La composición y abundancia de fauna bentónica de invertebrados, la composición y abundancia de flora acuática y la composición, abundancia y estructura de edades de fauna ictiológica.

b) El régimen hidrológico, analizando la posible alteración de los caudales, tanto líquidos como sólidos, la hidrodinámica del flujo de las aguas y las posibles afecciones sobre la conexión con las masas de agua subterránea.

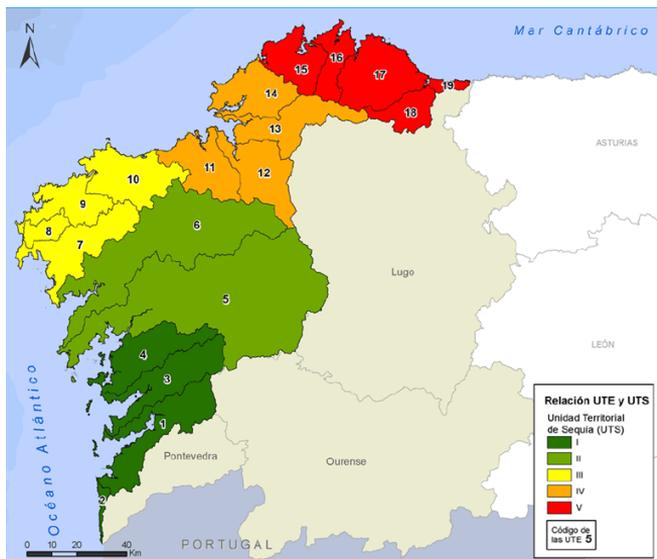
c) La continuidad fluvial, estudiando el posible efecto barrera producido por la infraestructura proyectada, tanto para los distintos grupos de especies piscícolas como para las migraciones en ascenso y descenso, así como el posible efecto acumulativo con otras actuaciones existentes en la masa de agua.

SEQUIÁS: PROBLEMÁTICA

Resumen de los eventos de sequía prolongada en el período enero 1982-junio

2021 (474 meses)

	UTS_01	UTS_02	UTS_03	UTS_04	UTS_05
Numero de meses en seca prolongada	102	104	90	110	95
	21.5%	21.9%	19.0%	23.2%	20.0%
Numero secuencias de seca prolongada	14	11	10	11	12
Secuencia más larga (meses)	18	18	18	18	19



REDUCCIÓN DE LAS
APORTACIONES



SEQUÍA

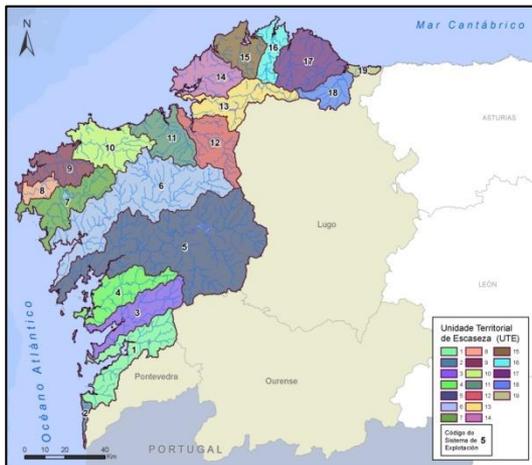
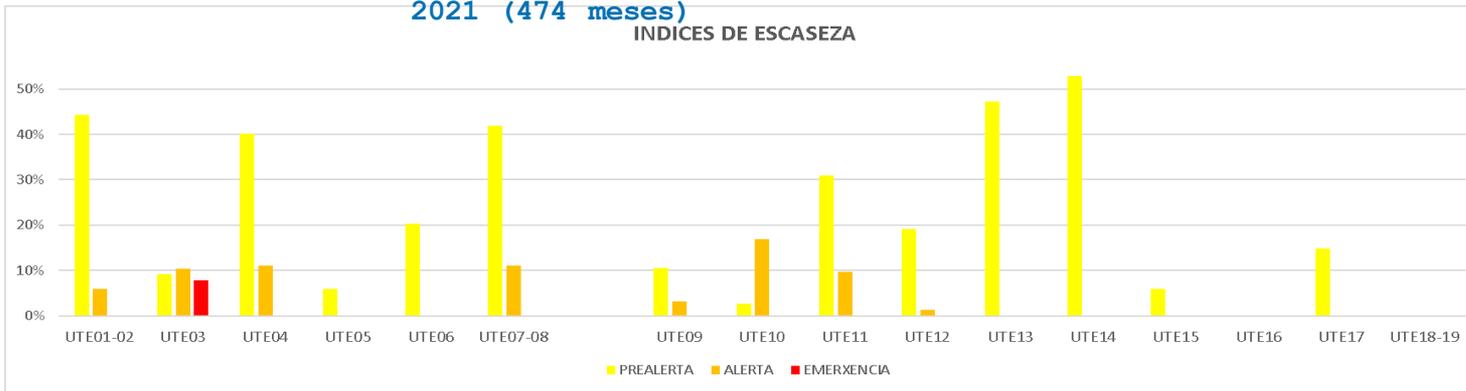
Tendencia a producirse periodos
de sequía más largos

Porcentaje elevado de tiempo
(20%)

Resumen de los eventos de escasez coyuntural en el periodo enero 1982-junio

2021 (474 meses)

INDICES DE ESCASEZ



DIFICULTAD PARA
ATENDER A LAS DEMANDAS
Y RESTRICCIONES
MEDIOAMBIENTALES



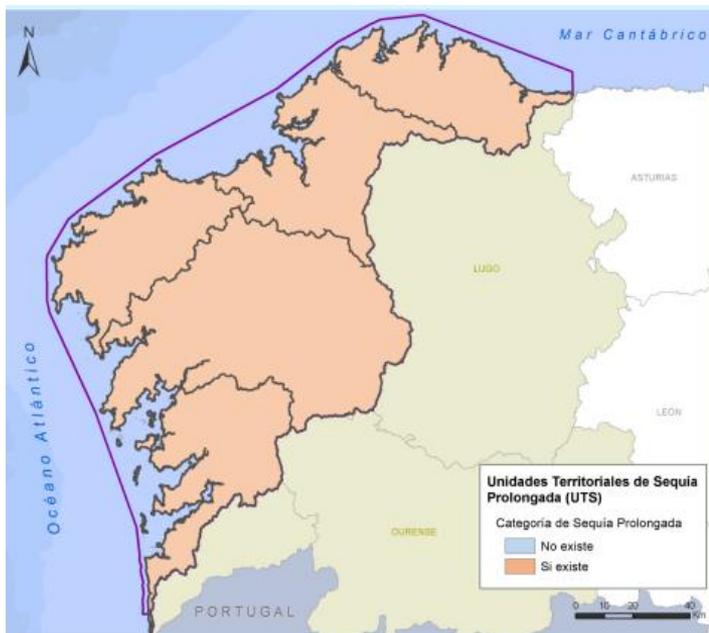
ESCASEZ

Mayor incidencia en
los sistemas de
explotación 1 a 14

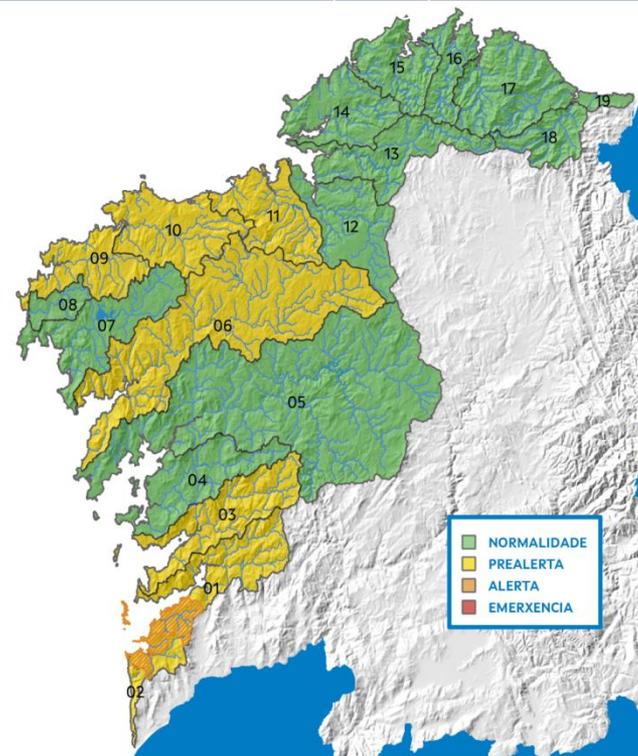
Situación de la DHGC a fecha 15 de octubre

Otros Eventos recientes: 2012 y 2017

Escenario de sequía prolongada



Escenario de escasez



GESTIÓN AVANZADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS



Innovaugas 4.0 es un proyecto a través de COMPRA PÚBLICA INNOVADORA para avanzar hacia una gestión integral de los recursos hídricos en Galicia, que aborde la protección y el equilibrio de los ecosistemas y los recursos naturales en paralelo a bienestar económico y social equitativo.

3 Retos:

- [Sistema integral de información hidrológica para una gestión avanzada de los recursos hídricos](#)
- [Fortalecimiento de las capacidades de preparación y adaptación al cambio climático](#)

**2,55M€ -
COFINANCIADA FEDER**

SISTEMA AVANZADO PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO QUE INTEGRE LAS PRINCIPALES VARIABLES RELACIONADAS CON LA PREPARACIÓN Y RESPUESTA FRENTE A INUNDACIONES Y SEQUÍAS Y CON LA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS:

- ✓ Integración de los sistemas de monitorización y predicción en una única plataforma.
- ✓ Monitoreo de los recursos disponibles en 2 cuencas piloto, para profundizar en el efecto de los usos del suelo en el ciclo hidrológico

CONVENIOS
UDC!

INUNDACIONES

- ✓ Nuevas aproximaciones a la predicción de inundaciones mediante técnicas de predicción innovadoras: deep learning, machine learning
- ✓ Extrapolación de predicciones al resto de puntos de la red hidrográfica de Galicia Costa
- ✓ Análisis de eventos: empleo de imagen satelital y vehículos no tripulados-calibración del sistema
- ✓ SAD: Sistema ayuda a la decisión: por ejemplo en la gestión de embalses.

SEQUÍAS

- ✓ La predicción a corto-medio plazo de los eventos de sequía (3m)
- ✓ Gestión del recurso en situación de escasez
- ✓ Evaluación del posible deterioro temporal de estado de las masas de agua

La gestión de fenómenos extremos en la demarcación hidrográfica de Galicia Costa: Estrategias y fuentes de financiación

*XLIV JORNADA TEMÁTICA Red de Autoridades Ambientales
"Efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos:
sequías e inundaciones"*